

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-147241

(43)Date of publication of application : 26.05.2000

(51)Int.Cl.

G02B 5/20
B41J 2/21
G02F 1/1335

(21)Application number : 11-248650

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 02.09.1999

(72)Inventor : AKAHIRA MAKOTO
WADA SATOSHI
OGUSHI TAKAHIRO
YAMAGUCHI HIROMITSU

(30)Priority

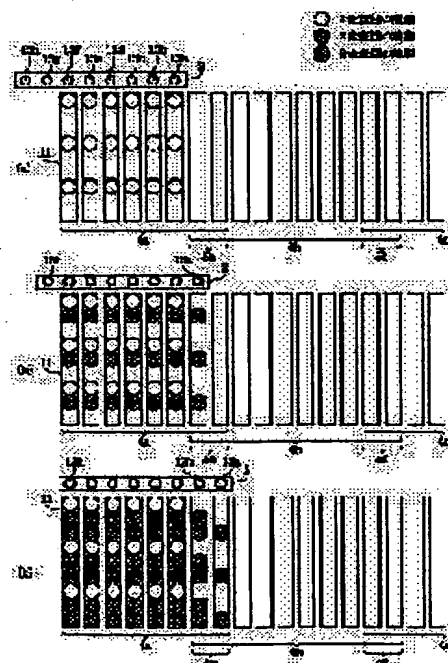
Priority number : 10247919 Priority date : 02.09.1998 Priority country : JP

(54) MANUFACTURE OF COLOR FILTER AND LIQUID CRYSTAL ELEMENT AND INK JET HEAD USING COLOR FILTER MANUFACTURED BY THE MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce uneven coloring in a manufacturing method for an ink jet type color filter.

SOLUTION: In color scanning for a scanning area 4a by using an ink jet head 2 having plural nozzles 13a to 13h prepared in each color, every three ink drops are applied to a part 11 to be colored in the 1st scanning and the head 2 is shifted by one nozzle in the 2nd scanning to apply every three drops to the part 11 to be colored. Similarly the head 2 is further shifted by one nozzle to execute the 3rd scanning. In a scanning area 4b also, scanning is executed three times, and the colored part of an overlapped area 5a is colored by the color scanning of the scanning area 4a and that of the scanning area 4b.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-147241

(P2000-147241A)

(43)公開日 平成12年5月26日(2000.5.26)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1
B 4 1 J 2/21		G 0 2 F 1/1335	5 0 5
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	B 4 1 J 3/04	1 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平11-248650

(22)出願日 平成11年9月2日(1999.9.2)

(31)優先権主張番号 特願平10-247919

(32)優先日 平成10年9月2日(1998.9.2)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 赤平 誠

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ
ン株式会社内

(72)発明者 和田 聡

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ
ン株式会社内

(74)代理人 100090538

弁理士 西山 恵三 (外3名)

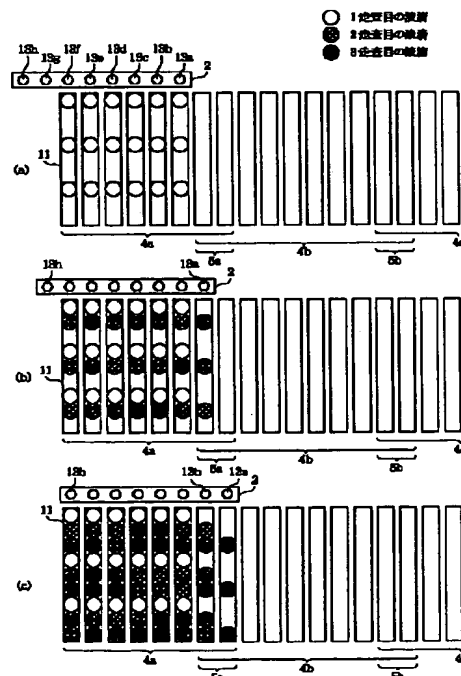
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カラーフィルタの製造方法、この製造方法で製造されたカラーフィルタを用いた液晶素子及びインクジェットヘッド

(57)【要約】

【課題】 インクジェット方式によるカラーフィルタの製造方法において、着色むらを低減する。

【解決手段】 色毎に複数個のノズル13a~13hを有するインクジェットヘッド2を用い、走査領域4aの着色走査において、1回目の走査では2個おきにインク液滴を被着色部11に付与し、2回目の走査ではノズルを1個分インクジェットヘッド2をずらして2個おきにインク液滴を被着色部11に付与し、同様にノズル1個分インクジェットヘッド2をさらにずらして3回目の走査を行ない、同様に、走査領域4bについても3回走査を行ない、重複領域5aの被着色部については、走査領域4aの着色走査と走査領域4bの着色走査で着色する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上の着色領域を複数の走査領域に分割し、各走査領域を順次インクジェット方式により着色してカラーフィルタを製造するカラーフィルタの製造方法において、前記走査領域が互いに重複する部分を有することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項 2】 前記走査領域の着色を、前記走査領域内の被着色部を着色することにより行う請求項 1 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 3】 1 つの前記被着色部の着色を、インクジェットヘッドの異なるノズルを用いて行う請求項 2 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 4】 前記インクジェットヘッドをインクジェットヘッドの長手方向にずらすことにより、異なる前記ノズルを用いる請求項 3 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 5】 前記基板上にインク受容層を設け、前記インク受容層を着色する請求項 1 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 6】 前記インク受容層のインク吸収性に差異を生じさせ、相対的にインク吸収性の高い部分を着色する請求項 5 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 7】 前記基板上に隔壁部材を設け、前記隔壁部材で囲まれた開口部を着色する請求項 1 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 8】 両端に位置するノズルのインク吐出量の差が、20%以下であるインクジェットヘッドを用いて、着色を行う請求項 1 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 9】 カラーフィルタの製造に使用する、複数のノズルを有するインクジェットヘッドにおいて、両端に位置するノズルのインク吐出量の差が、20%以下であることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 10】 請求項 1 の製造方法で製造されたカラーフィルタ基板と、前記カラーフィルタ基板に対向して設けられた対向基板と、これら両基板の間に封入された液晶とを有することを特徴とする液晶素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット方式によりインクを付与して着色部を形成するカラーフィルタの製造方法、該製造方法によるカラーフィルタを用いた液晶素子及びインクジェットヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルコンピュータの発達、特に携帯用パーソナルコンピュータの発達に伴い、液晶ディスプレイ、特にカラー液晶ディスプレイの需要が増加する傾向にある。しかしながら、さらなる普及のためにはコストダウンが必要であり、特にコスト的に比重の大きいカラーフィルタのコストダウンに対する要求が高

まっている。

【0003】従来から、カラーフィルタの要求特性を満足しつつ上記の要求に答えるべく種々の方法が試みられているが、いまだ全ての要求特性を満足する方法は確立されていない。以下にそれぞれの方法について説明する。

【0004】最も多く用いられている第一の方法は染色法である。染色法は、先ずガラス基板上に染色用の材料である水溶性高分子材料の層を形成し、これをフォトリソグラフィ工程により所望の形状にパターンニングした後、得られたパターンを染色浴に浸漬して着色されたパターンを得る。これを 3 回繰り返すことにより R (赤)、G (緑)、B (青) のカラーフィルタ層を形成する。

【0005】第二の方法は顔料分散法であり、近年染色法にとって代わりつつある。この方法は、先ず基板上に顔料を分散した感光性樹脂層を形成し、これをパターンニングすることにより単色のパターンを得る。さらにこの工程を 3 回繰り返すことにより、R、G、B のカラーフィルタ層を形成する。

【0006】第三の方法としては電着法がある。この方法は、先ず基板上に透明電極をパターンニングし、顔料、樹脂、電解液等の入った電着塗装液に浸漬して第一の色を電着する。この工程を 3 回繰り返して R、G、B のカラーフィルタ層を形成し、最後に焼成する。

【0007】第四の方法としては、熱硬化型の樹脂に顔料を分散させ、印刷を 3 回繰り返すことにより R、G、B を塗り分けた後、樹脂を熱硬化させることにより着色層を形成するものである。また、いずれの方法においても着色層上に保護層を形成するのが一般的である。

【0008】上記従来の製造方法に共通している点は、R、G、B の 3 色を着色するために同一の工程を 3 回繰り返す必要があり、コスト高になることである。また、工程が多い程歩留が低下するという問題を有している。さらに、電着法においては、形成可能なパターン形状が限定されるため、現状の技術では TFT (薄膜トランジスタ) を用いたアクティブマトリクスタイプ、いわゆる TFT 型には適用困難である。また、印刷法は、解像性が悪いためファインピッチのパターンの形成には不向きである。

【0009】上記従来の製造方法の欠点を補うべく、インクジェット法を用いたカラーフィルタの製造方法として、特開昭 59-75205 号公報、特開昭 63-235901 号公報、特開平 1-217302 号公報、特開平 4-123005 公報等に提案がなされている。これらは、前記従来の方法とは異なり、R、G、B の各色のインクを透明基板上の所定の位置にインクジェットヘッドより付与し、該インクを基板上で乾燥させて着色部を形成させるものである。この方法によれば、R、G、B の各色の着色部の形成を一度に行なうことができ、さら

にインクの使用量にも無駄を生じないため、大幅な生産性の向上、コストダウン等の効果を得ることができる。

【0010】本出願人は、インクジェット法を用いたカラーフィルタの製造方法として、広い着色領域を着色するために、着色領域を複数の走査領域に分割し、インクジェットヘッドを移動させて各走査領域を順次着色するという方法を、特開平9-138306号に記載した。この方法では、走査領域の境界付近で色むらが発生し易かった。このため、色むらが発生しないように着色条件を厳しく管理する必要があった。

【0011】本出願人は、同じ走査領域に複数回の着色走査を行ない、各着色走査においてインクジェットヘッドの位置をずらせることにより各着色部を複数のノズルから吐出したインクで形成するという方法も提案した。当該提案の具体的な着色工程を図14～図16に具体例を挙げて説明する。尚、通常カラーフィルタはR、G、Bの3色の着色部を順次配列してなるが、便宜上、同色の着色部が並んだ状態を例示して説明する。

【0012】先ず、図14に示すように、カラーフィルタを形成する基板1上の着色領域をインクジェットヘッド2の長さに対応して複数の走査領域90a～90fに分割する。図15は、それぞれ6本の被着色部11からなる走査領域90a～90cを8個のノズル13a～13hを有するインクジェットヘッド2で着色する例を示す。先ず、紙面左端に位置する走査領域90aの各被着色部11にノズル13a～13fが対応するようにインクジェットヘッド2を配置し、ノズル13g、13hからのインク吐出を停止した状態で、該インクジェットヘッド2を被着色部11の長尺方向に走査しながら、各ノズル13a～13fよりインク液滴を被着色部11に断続的に吐出する(図15(a))。

【0013】次に、ノズル1個分インクジェットヘッド2をずらせ、ノズル13aと13hからのインク吐出を停止した状態で、2回目の走査を行ない、ノズル13b～13gからインク液滴を被着色部11に断続的に吐出する(図15(b))。

【0014】さらに、ノズル1個分インクジェットヘッド2をずらせ、ノズル13aと13bからのインク吐出を停止した状態で、3回目の走査を行ない、ノズル13c～13hからインク液滴を被着色部11に断続的に吐出する(図15(c))。

【0015】上記3回の走査で、走査領域90aの着色走査が完了する。引き続き、図16に示すように、走査領域90bについて、上記走査領域90aの着色走査と同様に、使用するノズルを1個ずつずらせながら複数回走査を行なうことにより、着色走査を行なう。

【0016】上記のようにして、各被着色部に複数のノズルから吐出したインク液滴を付与することにより、ノズル間の吐出むらによる着色むらが低減される。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記図14～16に示したような方法を用いた場合、同じ走査領域内での着色むらは低減されるものの、隣接する走査領域の境界近傍において筋状の色むらが観察され易い。

【0018】図14～16の着色方法において、隣接する走査領域の境界近傍で色むらが発生し易い原因として、当該境界近傍(境界部)の着色部が走査領域の中央の着色部と以下の点において異なることが考えられる。

【0019】(1)境界部において、異なる領域の被着色部が着色される時間的ずれが大きい。

【0020】(2)境界部の被着色部においては、インクを付与するノズルの位置がインクジェットヘッド内で大きく離れているため(両端のノズル)、近接するノズル同士よりも、吐出するインク液滴量と着弾位置などの物理量の違いが大きくなり易い。

【0021】本発明の目的は、インクジェット方式により簡易な工程で色むらのない高品質のカラーフィルタを製造することができるカラーフィルタの製造方法、この製造方法により製造されたカラーフィルタを用いた液晶素子及びインクジェットヘッドを提供することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】本発明のカラーフィルタの製造方法は、基板上の着色領域を複数の走査領域に分割し、各走査領域を順次インクジェット方式により着色してカラーフィルタを製造するもので、前記走査領域が互いに重複する部分を有することを特徴とするものである。

【0023】また本発明の液晶素子は、上記の製造方法で製造されたカラーフィルタ基板と、前記カラーフィルタ基板に対向して設けられた対向基板と、これら両基板の間に封入された液晶とを有することを特徴とするものである。

【0024】さらに本発明のインクジェットヘッドは、複数のノズルを有するカラーフィルタ製造用のもので、両端に位置するノズルのインク吐出量の差が、20%以下であることを特徴とするものである。

【0025】

【発明の実施の形態】インクジェット方式を用いたカラーフィルタの製造方法としては、大きく分けて2種類有る。第一は、インク吸収性を有する樹脂組成物層にインクを付与して該樹脂組成物層を着色して着色部とする方法、第二は、隔壁部材で囲まれた開口領域にインクを付与し、該インク自体を硬化して着色部とする方法である。それぞれの方法において、ノズルの位置による違いが、色むらの原因となるメカニズムは以下のように推定される。

【0026】(第1の方法)

(a) 先に着色走査した走査領域は、次の走査領域よりも次の工程(インクの乾燥工程や樹脂組成物層の硬化工程)に至る時間が長いので、着色材の分布が異なり、目

視による観察に影響を与える。

【0027】(b) 先に着色走査した走査領域の着色部から、インクの成分が時間経過とともに境界を超えて隣接する走査領域の被着色部にまで浸透し、該被着色部が着色された際の着色材分布に影響を与え、結果として先に着色走査した走査領域の着色部とは着色部内での着色材分布が異なり、目視による観察に影響を与える。

【0028】(c) インク液滴の着弾位置の違いが、着色部内の着色材分布に影響を与え、目視による観察に影響を与える。

【0029】(第2の方法)

(d) 付与されるインク量の違いが着色部の厚みの違いとなり、濃度差を生じて目視による観察に影響を与える。

【0030】(e) インク液滴の着弾位置の違いが、着色部内に厚みの偏りを生じ、濃度差を生じて目視による観察に影響を与える。

【0031】そこで、本発明者等は、走査領域を図14に示すように完全に分割するのではなく、一部重複させて両端部のノズルからインクを付与される被着色部を設けることにより、上記境界部における色むらが低減されることを見出し、本発明を達成した。以下、本発明を具体的に説明する。

【0032】本発明のカラーフィルタの製造方法においては、インクジェット方式により所定の被着色部に複数のインク液滴を付与して着色する。この時、該液滴は被着色部の長尺方向に沿って着弾位置をずらしながら付与される。また、インクジェットヘッドとして、各色毎に複数のノズルを有するものを用い、1つの被着色部に対して異なるノズルからインクを吐出することにより、ノズルの吐出量むらによる異なる着色部間での色むらを防止する。以下に具体的な手法について説明する。尚、カラーフィルタは通常、R、G、B或いはこれにW(白)を加えた複色数の着色部から構成されるが、以下の説明においては、便宜上、同色の着色部が並んだ状態を例示して説明する。

【0033】図1に本発明の製造方法における着色領域を示す。図中1は基板、2はインクジェットヘッドであり、当該ヘッドには6個のノズル3が設けられている。図1のカラーフィルタは、着色領域の幅が広い場合、着色領域を複数の走査領域4a~4dに分割する。各走査領域4a~4dは、隣接する走査領域同士で重複しており、5a~5cが重複領域である。尚、5dは、走査領域4dの紙面上右側に隣接する架空の走査領域との架空の重複領域であり、必要量のインクが付与されないため、当該領域を表示領域外とするか、或いは当該領域を設けず、当該領域に対応するノズルを制御してインクを付与しないように設定する。走査領域4aでは紙面左側に位置する架空の重複領域を実質的に設けていない。

【0034】次に、具体的なインクの付与工程を一実施

形態を挙げて図2、図3により説明する。図中、11は被着色部、2はインクジェットヘッドで8個のノズル13a~13hを有している。ここで、各走査領域の幅は、被着色部10個分である(紙面左端の走査領域4aについては、左側の重複領域を持たないため、2個分少ない8個分となる)。本構成では、各走査領域について3回の着色走査を行ない、被着色部毎に、3個の異なるノズルよりインクを付与する。

【0035】まず、走査領域4aについて、ノズル13g、13hのインク吐出を停止してインクジェットヘッド2を被着色部11の長尺方向に沿って走査し、液滴2個分をあけて断続的にノズル13a~13fよりインク液滴を対応する被着色部に付与する(図2(a))。

【0036】続いて、インクジェットヘッド2をヘッドの長手方向にノズル1個分ずらせた位置で、インクジェットヘッド2を走査し、再び2個おきに各ノズルよりインク液滴を、先に付与したインクドットから1ドットずれた被着色部に付与する(図2(b))。同様に、さらにヘッド2をヘッドの長手方向にノズル1個分ずらせてインクジェットヘッド2を同様に走査する(図2(c))。

【0037】次に、走査領域4bの着色走査を行なう。

図3(a)に示すように、左端のノズル13hを重複領域5aの左端の被着色部に対応するようにインクジェットヘッド2を移動させ、図2の工程と同様に、1走査において2個おきにインク液滴を吐出し、走査毎にノズル1個分インクジェットヘッド2をずらせ、3回走査して当該領域を着色する。

【0038】尚、上記実施形態においては、1走査毎にノズル1個分インクジェットヘッドをインクジェットヘッドの長手方向にずらせていたが、2個以上ずらせて、重複領域の幅を広くしても良い。また、各走査においてインク液滴は液滴2個分あけて断続的に1滴ずつ付与していたが、例えば液滴4個分あけて液滴2個連続付与するようにしても良く、連続する液滴数は適宜設定すれば良い。またインクジェットヘッドの有するノズルの個数も適宜設定すれば良い。さらに、各走査領域の走査回数も適宜設定することができる。

【0039】図4及び図5に、本発明のカラーフィルタ製造方法の他の例を示す。

【0040】図4中、インクジェットヘッド2は、10個のノズル13a~13jを有している。ここで、各走査領域の幅は、被着色部14個分である(紙面左端の走査領域4aについては、左側の重複領域を持たないため、4個分少ない10個分となる)。本構成では、各走査領域について5回の着色走査を行ない、被着色部毎に、5個の異なるノズルよりインクを付与する。

【0041】まず、走査領域4aについて、ノズル13g、13jのインク吐出を停止してインクジェットヘッド2を被着色部11の長尺方向に沿って走査し、液滴4

個分をあけて断続的にノズル13a~13fよりインク液滴を対応する被着色部に付与する(図4(a))。

【0042】続いて、ノズル1個分ずらせた位置で、インクジェットヘッド2を走査し、再び4個おきに各ノズルよりインク液滴を1個ずれた被着色部に付与する(図4(b))。同様に、さらにノズル1個分ずらせてインクジェットヘッド2を走査する(図4(c))。この操作を更に2回くり返す(図4(d)及び(e))。

【0043】次に、走査領域4bの着色走査を行なう。左端のノズル13jを重複領域5aの左端の被着色部に10 対応するようにインクジェットヘッド2を移動させ、図4の工程と同様に、1走査において4個おきにインク液滴を吐出し、走査毎にノズル1個分インクジェットヘッド2をずらせ、5回走査して当該領域を着色する。(図5(a)~(e))

【0044】以上のようにして、全ての走査領域を着色する。

【0045】図6及び図7に、本発明のカラーフィルタ製造方法の更に他の例を示す。

【0046】図6中、インクジェットヘッド2は、10 個のノズル13a~13jを有している。ここで、各走査領域の幅は、被着色部14個分である(紙面左端の走査領域4aについては、左側の重複領域を持たないため、4個分少ない10個分となる)。本構成では、各走査領域について5回の着色走査を行ない、被着色部毎に、5個の異なるノズルよりインクを付与する。

【0047】まず、走査領域4aについて、ノズル13g~13jのインク吐出を停止してインクジェットヘッド2を被着色部11の長尺方向に沿って走査し、液滴4 個分をあけて断続的にノズル13a~13fよりインク 30 液滴を対応する被着色部に付与する(図6(a))。

【0048】続いて、ノズル3個分ずらせた位置で、インクジェットヘッド2を走査し、再び4個おきに各ノズルよりインク液滴を1個ずれた被着色部に付与する(図6(b))。同様に、さらにノズル2個分もとしてインクジェットヘッド2を走査する(図6(c))。さらにノズル3個分ずらしてインクジェットヘッド2を走査する(図6(d))。最後にノズル2個分もとしてインクジェットヘッド2を走査する(図6(e))。

【0049】次に、走査領域4bの着色走査を行なう。40 左端のノズル13jを重複領域5aの左端の被着色部に対応するようにインクジェットヘッド2を移動させ、図6の工程と同様に、1走査において4個おきにインク液滴を吐出し、走査毎にインクジェットヘッド2をずらせ、5回走査して当該領域を着色する。

【0050】以上のようにして、全ての走査領域を着色する。

【0051】上記のように、1つの被着色部に異なるノズルからインクを付与することによって、ノズル間での吐出量の差による着色むらを低減することができる。同 50

時に、隣接する走査領域間で重複領域を設け、当該重複領域の被着色部にはインクジェットヘッドの両端のノズルからインクを付与することにより、前記したような、離れたノズルにおける違いが相殺され、隣接する走査領域の境界部における色むらを防止することができる。

【0052】さらに、図15、図16に示した方法では走査領域からはずれたノズルからのインク吐出を停止していたが、本発明の製造方法においては、全てのノズルからインクを吐出させることが可能であるため、実質的に1回の走査で着色し得る領域の幅が広がり、着色にかかる時間を短縮することができる。

【0053】またさらに、図15、図16に示した方法では、断続的にインク吐出を停止するインクジェットヘッドの両端部のノズルとそれ以外のノズルとで使用頻度が大きく異なり、その結果、経時的なインク吐出量の変化を生じ易かったが、本発明においては使用するノズル間で使用頻度の差がほとんどないため、経時的な変化も同等でその影響を受けにくい。

【0054】尚、上記説明においては、同色の着色部が連続した構成を例示して本発明の製造方法を説明したが、通常、カラーフィルタはR、G、B或いはこれにWを加えた各着色部が順次ストライプ状或いはドット状に配置される。従って、実際の着色工程においては、所定の着色パターンに対応してインクジェットヘッドやそのノズルを構成し、走査する必要がある。また、上記説明においては、インクジェットヘッドを走査する形態で説明したが、インクジェットヘッドを固定して透明基板をインクジェットヘッドに対して走査させる場合もあり、本発明においては、当該形態も含むものとする。

【0055】次に、本発明のカラーフィルタの製造方法の全体の工程について説明する。前記したように、本発明の製造方法は、インク吸収性を有する樹脂組成物層にインクを付与して該樹脂組成物層を着色して着色部とする第1の方法、及び、隔壁部で囲まれた領域にインクを付与し、該インク自体を硬化して着色部とする第2の方法がある。以下に、それぞれの方法の好ましい例を挙げて説明する。

【0056】(第1の方法) 第1の方法としては、より具体的には、透明基板上に、光照射或いは光照射と熱処理によりインク吸収性が増加或いは低下する樹脂組成物層を形成し、該樹脂組成物層の所定の領域に光照射または光照射と熱処理を施してインク吸収性の高い被着色部と、該被着色部よりはインク吸収性の低い非着色部を形成し、上記被着色部にインクジェット方式によりインクを付与して該被着色部を着色して着色部を形成し、樹脂組成物層全体に光照射或いは熱処理を施して硬化させる方法が好ましい。その一例を図10に沿って説明する。

【0057】図10は、光照射或いは光照射と熱処理によってインク吸収性が低下(或いは消失)する樹脂組成物を用いた場合の工程図である。以下、各工程について

説明する。尚、図10の(a)～(f)は以下の工程(a)～(f)にそれぞれ対応する断面模式図である。

【0058】工程(a)

基板61上にブラックマトリクス62を形成する。基板61としては一般にガラス基板が用いられるが、カラーフィルタとしての透明性、機械的強度等の必要特性を有するものであればガラス基板に限定されるものではない。

【0059】また、ブラックマトリクスは後述する樹脂組成物層63を形成した後、或いは樹脂組成物層63を着色後に該樹脂層上に形成したものであっても特に問題はない。またその形成方法としては、スパッタもしくは蒸着により金属薄膜を形成し、フォトリソ工程によりパターンニングする方法が一般的であるが、それに限定されるものではない。

【0060】工程(b)

基板61上に、光照射或いは光照射と熱処理によって硬化し、光照射部分のインク吸収性が低下する樹脂組成物を塗布し、必要に応じてプリベークを行なって、樹脂組成物層63を形成する。

【0061】このような樹脂組成物の基材樹脂としては、アクリル系、エポキシ系、アミド系などの樹脂が用いられるが、特にこれらに限定されるものではない。これらの樹脂で、光或いは光と熱の併用によって架橋反応を進行させるために、光開始剤(架橋剤)を用いることも可能である。光開始剤としては、重クロム酸塩、ビスアジド化合物、ラジカル系開始剤、カチオン系開始剤、アニオン系開始剤等が使用可能である。また、これらの光開始剤を混合して、或いは他の増感剤と組み合わせて使用することもできる。さらに、オニウム塩などの光酸発生剤を架橋剤と併用することも可能である。尚、架橋反応をより進行させるために、光照射後に熱処理を施しても良い。

【0062】また、樹脂組成物層63の形成には、スピンコート、ロールコート、バーコート、スプレーコート、ディップコート等の塗布方法を用いることができ、特に限定されるものではない。

【0063】工程(c)

フォトマスク64を用いて、ブラックマトリクス62で遮光される領域の樹脂組成物層にパターン露光を行なうことにより、硬化させてインク吸収性を低下させ、非着色部65を形成する。露光されなかった領域はインク吸収性が高く被着色部66となる。隣接する被着色部66間にインク吸収性の低い非着色部65が介在するため、該非着色部65によって、隣接する着色部間での混色が防止される。ここで用いるフォトマスク64は、ブラックマトリクス62による遮光部分を硬化させるための開口部を有するものを使用するが、ブラックマトリクス62に接する部分での色抜けを防止するために、多めのインクを付与する必要があることを考慮すると、ブラック

マトリクスの遮光幅よりも狭い開口部を有するマスクを用いることが好ましい。

【0064】工程(d)

インクジェットヘッド67より、被着色部66にR、G、Bの各色のインク68を所定の着色パターンに応じて付与する。この時、前記したように、各色毎に複数のノズルを有するインクジェットヘッドを用い、異なる複数のノズルからインクを付与して各被着色部66を着色する。

【0065】着色に用いるインクとしては、色素系、顔料系共に用いることが可能であり、また、液状インク、ソリッドインク共に使用可能であるが、水性インクを用いる場合には、樹脂組成物層63を吸水性の高い樹脂組成物で形成しておくことが好ましい。また、常温で液体のものに限らず、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化するもの、もしくは液体であるもの、或いは通常のインクジェット方式ではインク自体を30℃～70℃の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定な範囲に制御していることから、インク吐出時にインクが液状をなすものが好適に用いられる。

【0066】さらに、インクジェット方式としては、エネルギー発生素子として電気熱変換体を用いたバブルジェットタイプ、或いは圧電素子を用いたピエゾジェットタイプ等が使用可能であり、着色面積及び着色パターンは任意に設定することができる。

【0067】本発明においては、当該工程において、先に説明した重複領域の被着色部にインクを付与するノズルのインク吐出量の差異を±20%以下とすることによってさらに着色むらを低減することができる。その作用を図8、図9により説明する。尚、本構成の作用を明確にするため、図8、図9においては非着色部を形成していない場合を例に挙げて説明する。

【0068】図8(a)に示したように、インク液滴41は被着色部の長尺方向に着弾位置をずらしながら付与される。付与されたインクは次第に広がって、樹脂組成物層内にしみ込み、図8(b)に示すように均一に着色された着色部42を形成する。

【0069】重複領域以外ではいずれの被着色部においてもインクの液滴が連続して付与されるため、該液滴は速やかにつながって、図8(b)に示した様に、均一に広がって被着色部を着色する。しかしながら、重複領域では、走査が先行する走査領域の着色走査でインクが付与されてから次の走査領域の着色走査でインクが付与されるまでに余計に時間がかかる。そのため、図8(c)→(d)のように、一旦先行する走査領域の着色走査で付与されたインクが広がって乾燥が先行する。ここで、次の走査領域の着色走査で付与されたインクの液滴量が先行した着色走査でのインクの液滴量と同等であれば、図8(b)のように均一に広がるができるが、少なすぎた場合(図8(e))には、十分に広がることがで

きず(図8(f))、カラーフィルタ全体で見た場合、重複領域以外の走査領域と重複領域との間で不均一性が生じ、なだらかなむらとなって認識される。また、逆に次の着色走査での液滴量が多すぎた場合にも、図9

(a)→(b)のようになり、重複領域以外の走査領域と重複領域との間で不均一性が生じ、なだらかなむらとなって認識される。

【0070】図8の(e)の場合には、後から付与されたインク液滴部分において白抜けが発生したり、濃度が薄くなって着色部内で色むらが発生し易い。また、図9

(a)の場合には、後から付与されたインク液滴部分において濃度が濃くなって着色部内において色むらが発生し易い。

【0071】本発明者等は、上記重複領域でのインク液滴量の差によるむらが、液滴量の差を±2.0%以下とすることにより、実質的に抑えられることを見出した。即ち、重複領域にインクを付与するノズルからのインクの吐出量の差を2.0%以下とすることによってその効果を得ることができる。つまり、両端のノズルのインクの吐出量差が2.0%以下であるインクジェットヘッドを用いることにより、更に着色むらを低減することができる。

【0072】工程(e)

必要に応じてインクの乾燥を行なった後、基板全面に光照射して着色部69を硬化させる。光照射の代わりに熱処理を施しても良い。

【0073】工程(f)

必要に応じて保護層70を形成する。保護層70としては、光硬化タイプ、熱硬化タイプ或いは光熱併用タイプの樹脂層や、蒸着、スパッタ等によって形成される無機膜等を用いることができ、カラーフィルタとした場合の透明性を有し、その後のITO形成プロセス、配向膜形成プロセス等に耐え得るものであれば使用可能である。

【0074】また、樹脂組成物として、光照射または光照射と熱処理によりインク吸収性が増加(或いは発現)する樹脂組成物を用いる場合、このような樹脂組成物としては、具体的には化学増幅による反応を利用する系が好ましく、基材樹脂としては、ヒドロキシプロピルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース等のセルロース誘導体の水酸基をエステル化したもの或いはアセチル基等によってブロックしたもの(例:酢酸セルロース系の化合物など);ポリビニルアルコール等の高分子アルコール及びそれらの誘導体の水酸基をエステル化したもの或いはアセチル基等でブロックしたもの(例:ポリ酢酸ビニル系の化合物など);クレゾールノボラック等のノボラック樹脂、ポリパラヒドロキシスチレン及びそれらの誘導体の水酸基を例えばトリメチルシリル基でブロックしたもの等が用いられるが、本発明がこれらに限定されるものではない。

【0075】本発明において、露光によりインク吸収性に実質的な差を生じさせるためには、一般的には親水基

に変換可能な官能基の親水基への変換率が30%以上であることが好ましい。この場合の親水基定量法としては、IR、NMR等のスペクトル分析が有効である。

【0076】また、光開始剤としては、トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロアンチモネート等のオニウム塩、トリクロロメチルトリアジン等のハロゲン化有機化合物、或いはナフトキノンジアジド或いはその誘導体が好適に用いられるが、これらに限定されるものでなく、結果的に光照射或いは光照射と熱処理によって光照射部分のインク吸収性が増加する組成からなるものであれば良い。

【0077】また、このような樹脂組成物を用いた場合には、透明基板上に形成したブラックマトリクスをマスクとして利用し、裏面より露光することによりブラックマトリクスで遮光された領域以外を露光することもできる。

【0078】(第2の方法)図12は第2の方法の工程図であり、図10と同じ部材には同じ符号を付して説明を省略する。また、図12の(a)~(d)は下記工程(a)~(d)に対応する断面模式図である。

【0079】工程(a)

先ず、基板61上に隔壁部材を形成する。隔壁部材は後述するインクを付与した際に、隣接する異なる色のインクとの混色を避けるための部材であり、本実施形態では遮光層を兼ねたブラックマトリクス82とした。当該ブラックマトリクス82としては、好ましくは黒色顔料含有レジストを用い、一般的なフォトリソグラフィ法によりパターンニングする。該ブラックマトリクス82は後述するインクを付与した際に、隣接する異なるインク同士が混じりあうのを防止するために、好ましくは撥インク性を付与しておく。本発明においてブラックマトリクス82の厚さは上記隔壁作用及び遮光作用を考慮すると0.5μm以上が好ましい。また、該ブラックマトリクス82の開口部が本発明にかかる被着色部である。

【0080】工程(b)

インクジェットヘッド67より、R、G、Bの各色のインク83をブラックマトリクス82の開口部を埋めるように所定の着色パターンに従って付与する。この時、前記したように、各色毎に複数のノズルを有するインクジェットヘッドを用い、異なる複数のノズルから開口部にインクを付与する。

【0081】本発明で用いられるインクは、エネルギー付与により硬化し、通常着色材を含有する樹脂組成物からなる。上記着色材としては一般の染料や顔料を用いることができ、例えば染料としては、アントラキノン染料、アゾ染料、トリフェニルメタン染料、ポリメチン染料などを用いることができる。

【0082】またインクに用いる樹脂としては、熱処理や光照射等エネルギー付与によって硬化する樹脂を用いる。具体的には、熱硬化型樹脂として、公知の樹脂と架

10

20

30

40

50

橋剤との組み合わせが使用できる。例えば、アクリル樹脂、メラミン樹脂、水酸基或いはカルボキシル基含有ポリマーとメラミン、水酸基或いはカルボキシル基含有ポリマーと多官能エポキシ化合物、水酸基或いはカルボキシル基含有ポリマーと繊維素反応型化合物、エポキシ樹脂とレゾール型樹脂、エポキシ樹脂とアミン類、エポキシ樹脂とカルボン酸又は酸無水物、エポキシ化合物などが挙げられる。また、光硬化型樹脂としては、公知のもの、例えば市販のネガ型レジストが好適に用いられる。

【0083】上記インクには、種々の溶媒を加えることもできる。特に、インクジェット方式での吐出性の面から、水及び水溶性有機溶剤の混合溶媒が好ましく用いられる。

【0084】さらに、上記成分の他に必要に応じて所望の特性を持たせるために、界面活性剤、消泡剤、防腐剤等を添加することができ、さらに、市販の水溶性染料なども添加することができる。

【0085】また、上記した光或いは熱硬化型樹脂のうち、水或いは水溶性有機溶剤に溶解しないものでも安定に吐出可能なものであれば、水や水溶性有機溶剤以外の溶媒を用いても構わない。また、特に光により重合するタイプのモノマーを用いる場合には、染料をモノマーに溶解した無溶剤タイプとすることもできる。

【0086】工程(c)ブラックマトリクス82の開口部に付与したインク83を熱処理或いは光照射、或いはその両者によって硬化させ、着色部84を形成する。

【0087】工程(d)必要に応じて保護層70を形成する。

【0088】次に、本発明のカラーフィルタを用いて構成した液晶素子について、図11、図13に実施形態を挙げて説明する。図11は図10の工程で、図13は図12の工程でそれぞれ形成したカラーフィルタを組み込んだアクティブマトリクス型液晶素子の実施形態の断面模式図である。図11において、72は共通電極、73は配向膜、75は基板、76は画素電極、77は配向膜、78は液晶化合物であり、図10及び図12と同じ部材には同じ符号を付した。

【0089】カラー表示の液晶素子は、一般的にカラーフィルタ基板(61)とカラーフィルタ基板に対向するTFT基板(75)とを合わせ、両基板間に液晶化合物78を封入することにより形成される。液晶素子の一方の基板の内側に、TFT(不図示)と透明な画素電極76がマトリクス状に形成される。また、もう一方の基板61の内側には、画素電極76に対向する位置にR、G、Bの各着色部69、84が配列するようにカラーフィルタ層が設置され、その上に透明な共通電極72が一面に形成される。ブラックマトリクス62、82は、通常カラーフィルタ側に形成されるが、BMオンアレイタイプの液晶素子においては、TFT基板側に形成される

場合もある。さらに、両基板の面内には配向膜73、77が形成されており、これらをラビング処理することにより液晶分子を一定方向に配列させることができる。

【0090】基板61、75の外側にはそれぞれ偏光板(不図示)が接着され、バックライトとして一般的に蛍光灯(不図示)と散乱板(不図示)の組み合わせを用い、液晶化合物をバックライト光の透過率を変化させる光シャッターとして機能させることにより表示を行なう。

10 【0091】本発明の液晶素子においては、本発明のカラーフィルタを用いて構成していれば良く、他の構成部材については、その素材や製法等、従来の液晶素子の技術を適用することが可能である。

【0092】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、表示領域を複数の走査領域に分割して着色する際に、走査領域内での色むらが防止されると同時に、隣接する走査領域間での色むらも防止され、表示領域全体で色むらがなく、高品質なカラーフィルタをより短縮した簡素な工程で歩留良く提供することができ、該カラーフィルタを用いてカラー表示特性に優れた液晶素子を安価に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造方法にかかる着色領域を示す図である。

【図2】本発明の製造方法における1つの走査領域を着色する着色工程の工程図である。

【図3】本発明の製造方法における別の走査領域を着脱する着色工程の工程図である。

30 【図4】本発明の製造方法における着色工程の他の例を示す図である。

【図5】本発明の製造方法における着色工程の他の例を示す図である。

【図6】本発明の製造方法における着色工程の更に他の例を示す図である。

【図7】本発明の製造方法における着色工程の更に他の例を示す図である。

【図8】被着色部を複数のインク液滴で着色する工程の一例を示す模式図である。

40 【図9】被着色部を複数のインク液滴で着色する工程の他の例を示す模式図である。

【図10】本発明の製造方法の一例の工程図である。

【図11】本発明の液晶素子の一例の断面模式図である。

【図12】本発明の製造方法の他の例の工程図である。

【図13】本発明の液晶素子の他の例の断面模式図である。

【図14】本出願人が先に提案した製造方法における着色領域を示す図である。

50 【図15】本出願人が先に提案した製造方法における着

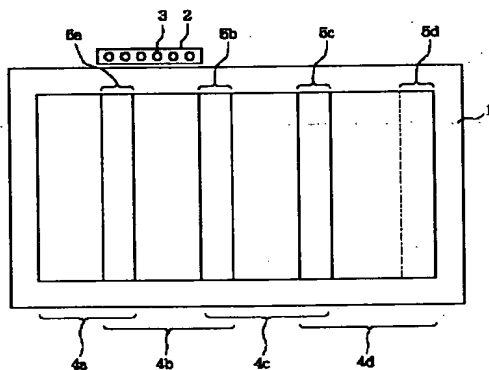
色工程の工程図である。

【図16】本出願人が先に提案した製造方法における着色工程の工程図である。

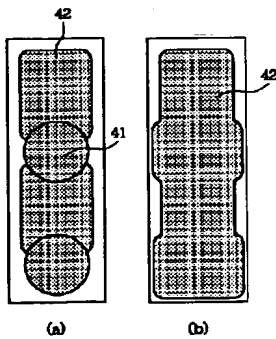
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 インクジェットヘッド
- 3 ノズル
- 4 a～4 d 走査領域
- 5 a～5 d 重複領域
- 11 被着色領域
- 13 a～13 h ノズル
- 41 インク液滴
- 42 着色部
- 61 基板
- 62 ブラックマトリクス
- 63 樹脂組成物層
- 64 フォトマスク

【図1】

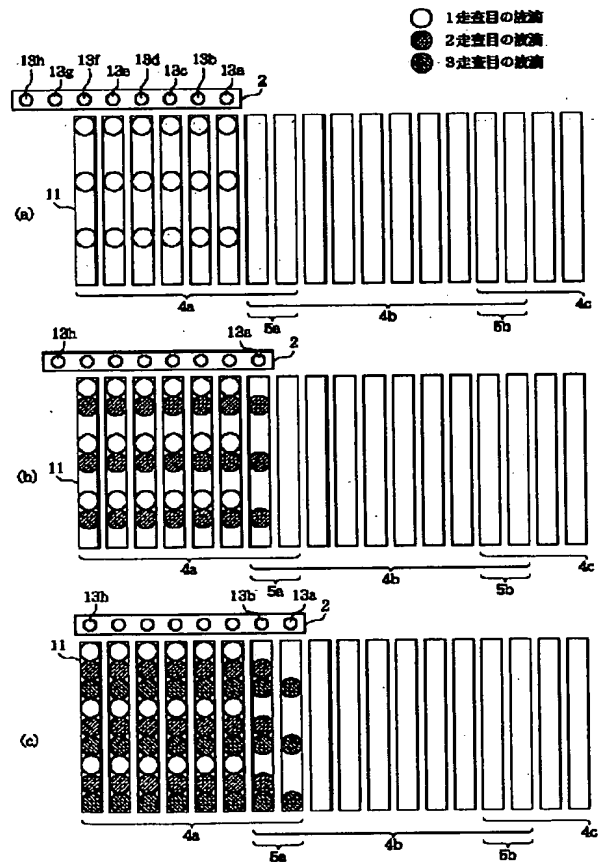


【図9】

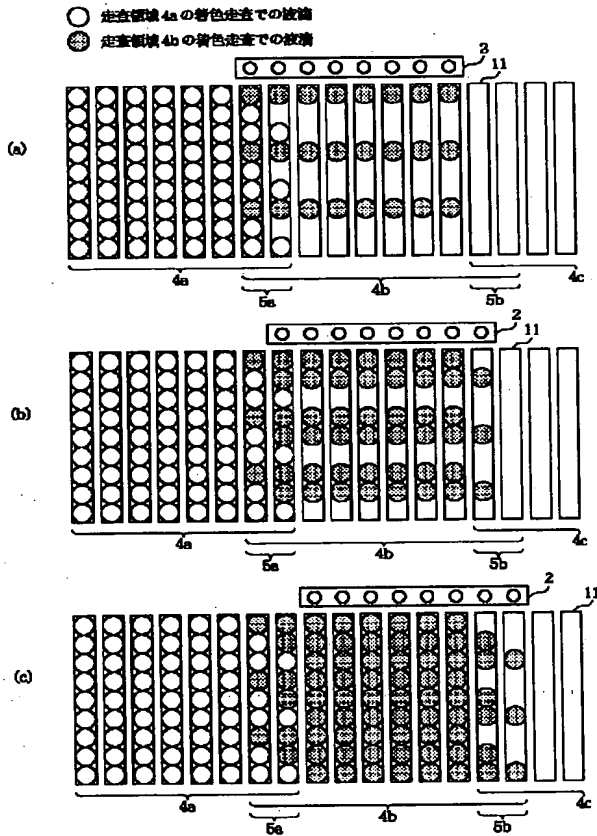


- 65 非着色部
- 66 被着色部
- 67 インクジェットヘッド
- 68 インク
- 69 着色部
- 70 保護層
- 72 共通電極
- 73 配向膜
- 75 基板
- 76 画素電極
- 77 配向膜
- 78 液晶化合物
- 82 ブラックマトリクス
- 83 インク
- 84 着色部
- 90 a～90 f 走査領域

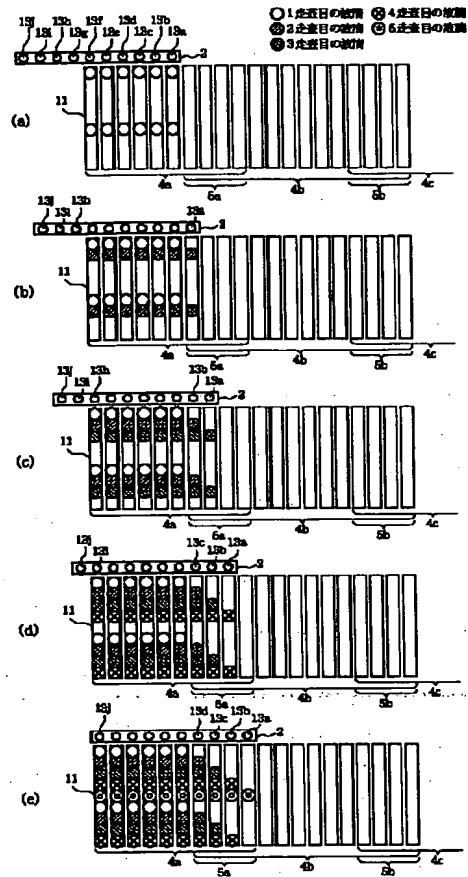
【図2】



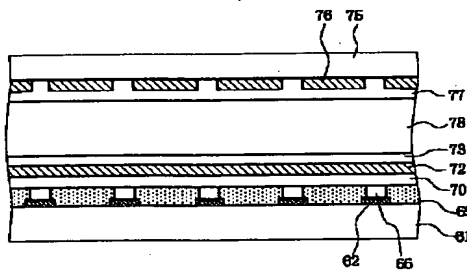
【図 3】



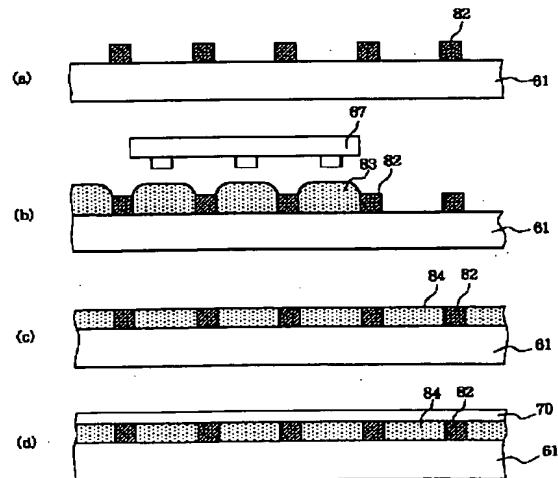
【図 4】



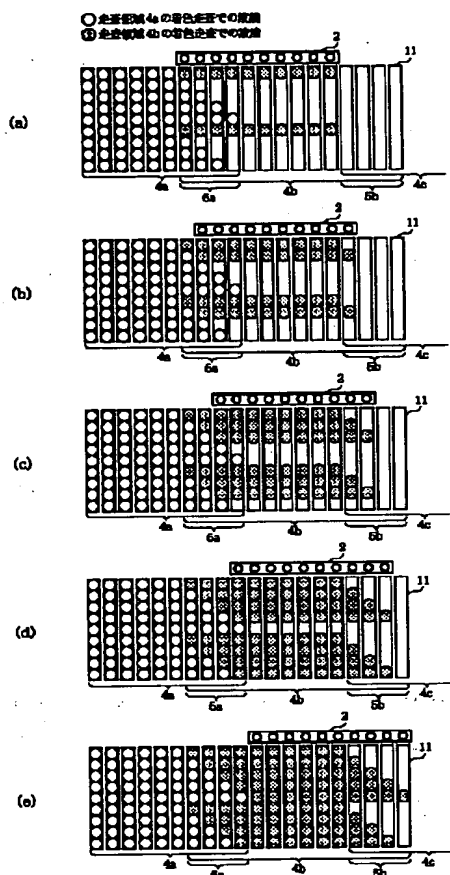
【図 11】



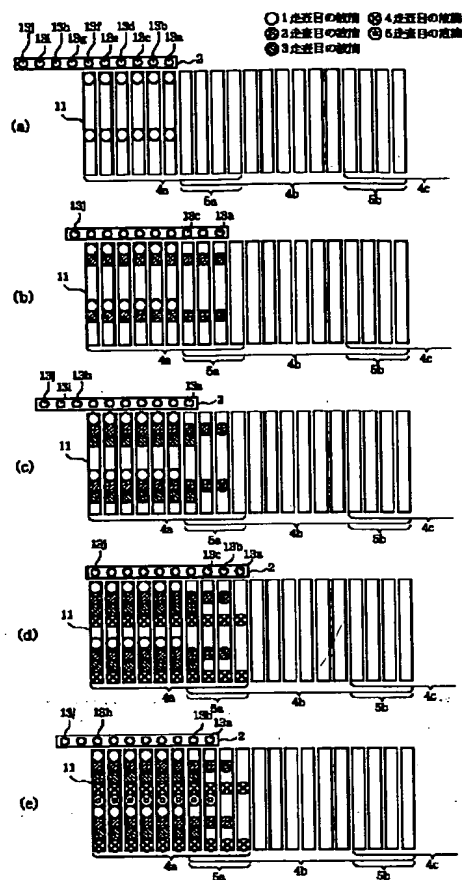
【図 12】



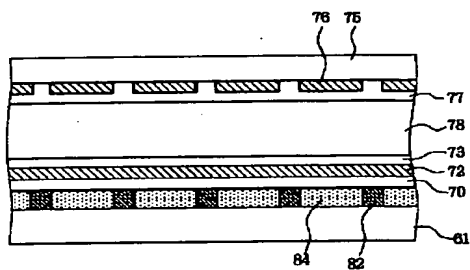
【図 5】



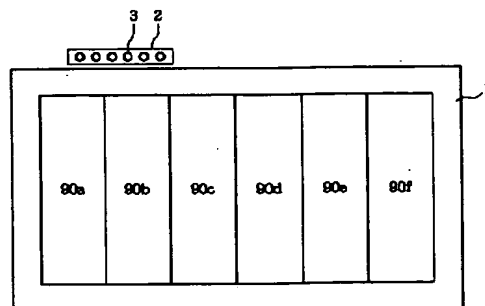
【図 6】



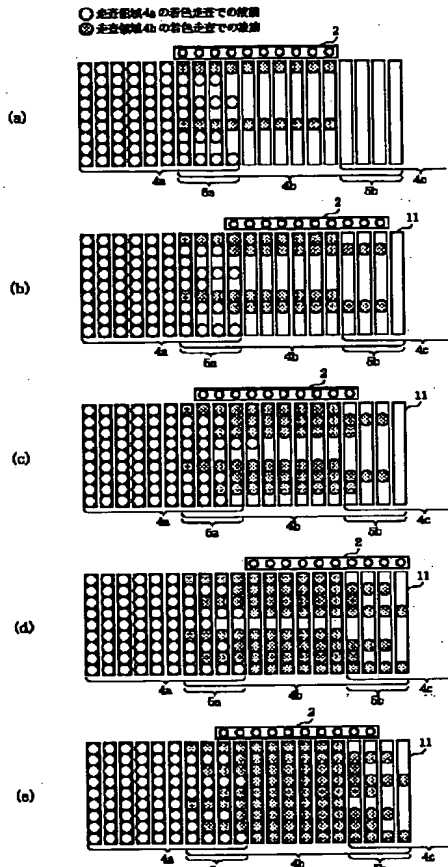
【図 13】



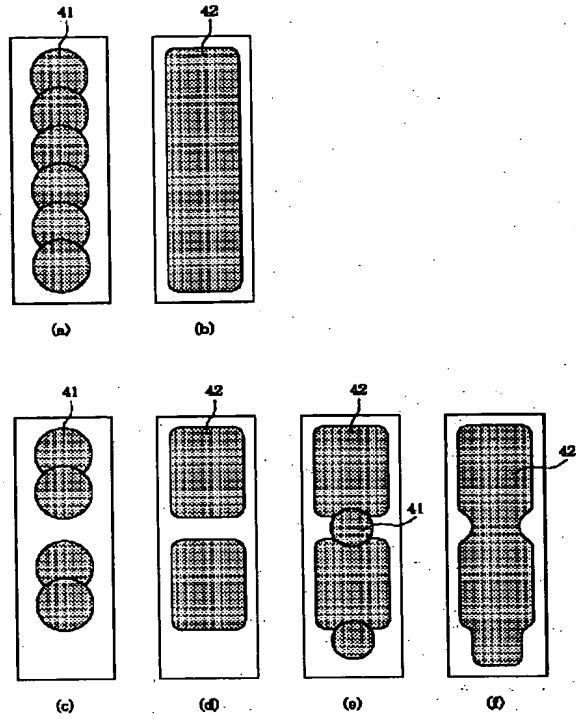
【図 14】



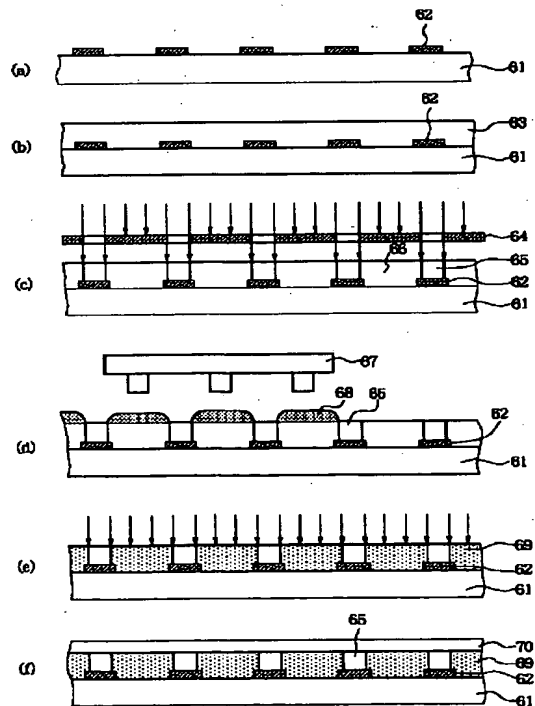
【図 7】



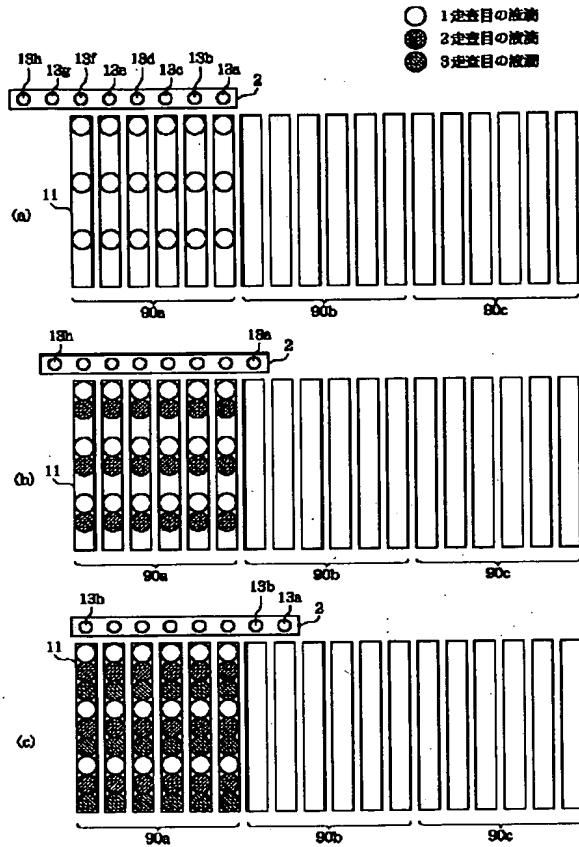
【図 8】



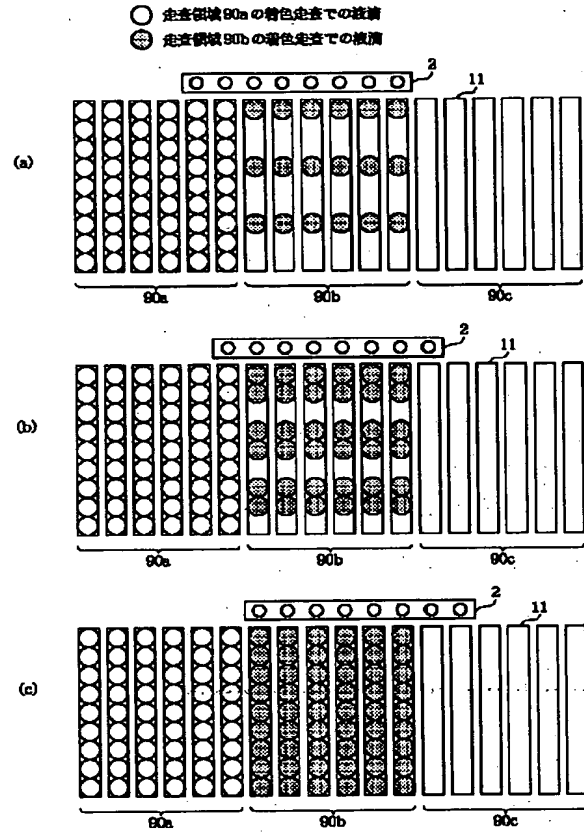
【図 10】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 大串 卓広
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ
ン株式会社内

(72)発明者 山口 裕充
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ
ン株式会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture method of the light filter characterized by having the portion which the aforementioned scanning field overlaps mutually in the manufacture method of the light filter which divides the coloring field on a substrate into two or more scanning fields, colors each scanning field with an ink-jet method one by one, and manufactures a light filter.

[Claim 2] The manufacture method of the light filter according to claim 1 which performs coloring of the aforementioned scanning field by coloring the covering color part in the aforementioned scanning field.

[Claim 3] The manufacture method of the light filter according to claim 2 which performs coloring of the one aforementioned covering color part using the nozzle from which an ink-jet head

differs.

[Claim 4] The manufacture method of a light filter according to claim 3 using the different aforementioned nozzle by shifting the aforementioned ink-jet head to the longitudinal direction of an ink-jet head.

[Claim 5] The manufacture method of the light filter according to claim 1 which prepares an ink absorbing layer on the aforementioned substrate, and colors the aforementioned ink absorbing layer.

[Claim 6] The manufacture method of the light filter according to claim 5 which the ink absorptivity of the aforementioned ink absorbing layer is made to produce a difference, and colors the high portion of ink absorptivity relatively.

[Claim 7] The manufacture method of the light filter according to claim 1 which colors opening which prepared the septum member on the aforementioned substrate and was surrounded by the aforementioned septum member.

[Claim 8] The manufacture method of a light filter according to claim 1 that the difference of the ink discharge quantity of a nozzle located in ends colors using the ink-jet head which is 20% or less.

[Claim 9] The ink-jet head to which the difference of the ink discharge quantity of a nozzle located in ends is characterized by being 20% or less in the ink-jet head which is used for manufacture of a light filter, and which has two or more nozzles.

[Claim 10] The liquid crystal device

characterized by having the liquid crystal enclosed between the light-filter substrate manufactured by the manufacture method of a claim 1, the opposite substrate which countered the aforementioned light-filter substrate and was prepared, and both [these] substrates.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the liquid crystal device and ink-jet head using the light filter by the manufacture method and this manufacture method of the light filter which gives ink with an ink-jet method and forms the coloring section.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, it is in the inclination which the need of a liquid crystal display, especially an electrochromatic display display increases with development of a personal computer, especially development of a portable personal computer. However, for the further spread, a cost cut is required, and the demand to the cost cut of the light filter with large specific gravity in cost is increasing especially.

[0003] Although various methods are tried from the former to reply to the

above-mentioned demand, satisfying the demand characteristics of a light filter, the method of still satisfying all demand characteristics is not established. Each method is explained below.

[0004] The primary method used is a staining technique. [most] After a staining technique forms first the layer of the water-soluble-polymer material which is the material for dyeing on a glass substrate and carries out patterning of this to a desired configuration according to a photolithography process, it obtains the pattern colored by immersing the obtained pattern in a dyeing bath. The light-filter layer of R (red), G (green), and B (blue) is formed by repeating this 3 times.

[0005] The second method is a pigment-content powder method, and is replaced for a staining technique in recent years. This method forms first the photopolymer layer which distributed the pigment on a substrate, and obtains a monochromatic pattern by carrying out patterning of this. By furthermore repeating this process 3 times, the light-filter layer of R, G, and B is formed.

[0006] There is an electrodeposition process as the third method. This method is flooded with the electropainting liquid which carried out patterning of the transparent electrode and entered [electrolytic solution / a pigment, a resin,] on the substrate first, and

electrodeposits the first color. This process is repeated 3 times, the light-filter layer of R, G, and B is formed, and it calcinates at the end.

[0007] As the fourth method, a heat-hardened type resin is made to distribute a pigment, and after distinguishing R, G, and B by different color with by repeating printing 3 times, a coloring layer is formed by making a resin heat-harden. Moreover, it is common to form a protective layer on a coloring layer also in which method.

[0008] In order to color three colors of R, G, and B, the point common to the above-mentioned conventional manufacture method needs to repeat the same process 3 times, and is with a bird clapper at cost quantity. Moreover, it has the problem that the yield falls, so that there are many processes. Furthermore, in an electrodeposition process, since the pattern configuration which can be formed is limited, application is difficult for the active-matrix type which used TFT (TFT) with the present technology, and the so-called TFT type. Moreover, since the definition of print processes is bad, they are unsuitable for formation of the pattern of a fine pitch.

[0009] The proposal is made by JP,59-75205,A, JP,63-235901,A, JP,1-217302,A, the JP,4-123005,A official report, etc. as the manufacture method of a light filter using the ink-jet method to compensate the fault of the

above-mentioned conventional manufacture method. Unlike the aforementioned conventional method, these give the ink of each color of R, G, and B to the position on a transparent substrate from an ink-jet head, dry this ink on a substrate, and make the coloring section form. Since according to this method the coloring section of each color of R, G, and B can be formed at once and futility is not further produced in the amount of the ink used, either, effects, such as improvement in large productivity and a cost cut, can be acquired.

[0010] As the manufacture method of the light filter which used the ink-jet method, in order to color a latus coloring field, these people divided the coloring field into two or more scanning fields, moved the ink-jet head, and indicated how to color each scanning field one by one, to JP,9-138306,A. By this method, it was easy to generate an irregular color near the boundary of a scanning field. for this reason, coloring conditions are severely managed so that an irregular color may not occur -- it was required

[0011] These people performed the coloring scan of multiple times to the same scanning field, and also proposed the method of forming each coloring section in the ink breathed out from two or more nozzles, by the ability shifting the position of an ink-jet head in each coloring scan. An example is given to

drawing 14 - drawing 16 , and the concrete coloring process of the proposal concerned is explained to them. In addition, usually, although a light filter comes to arrange the coloring section of three colors of R, G, and B one by one, it illustrates and explains for convenience the state where the coloring section of the same color was located in a line.

[0012] First, as shown in drawing 14 , the coloring field on the substrate 1 which forms a light filter is divided into two or more scanning fields 90a-90f corresponding to the length of the ink-jet head 2. Drawing 15 shows the example which colors the scanning fields 90a-90c which consist of six covering color parts 11, respectively with the ink-jet head 2 which has eight nozzles 13a-13h. First, ** which breathes out an ink drop from each nozzles 13a-13f intermittently to the covering color part 11 while scanning this ink-jet head 2 in the direction of a long picture of the covering color part 11 where it has arranged the ink-jet head 2 so that Nozzles 13a-13f may be equivalent to each covering color part 11 of scanning field 90a located in a space left end, and ink **** from Nozzles 13g and 13h is stopped (drawing 15 (a)).

[0013] Next, ** which can shift the ink-jet head 2 by one nozzle, performs the 2nd scan where ink **** from Nozzles 13a and 13h is stopped, and breathes out an ink drop from Nozzles 13b-13g intermittently to the covering color part

11 (drawing 15 (b)).

[0014] Furthermore, ** which can shift the ink-jet head 2 by one nozzle, performs the 3rd scan where ink **** from Nozzles 13a and 13b is stopped, and breathes out an ink drop from Nozzles 13c-13h intermittently to the covering color part 11 (drawing 15 (c)).

[0015] By three above-mentioned scans, the coloring scan of scanning field 90a is completed. Then, as shown in drawing 16 , a coloring scan is performed by performing a multiple-times scan like the coloring scan of the above-mentioned scanning field 90a about scanning field 90b, being able to shift one nozzle to be used at a time.

[0016] The coloring unevenness by the **** unevenness between nozzles is reduced by giving the ink drop breathed out from two or more nozzles to each covering color part as mentioned above.

[0017]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when a method as shown in the above-mentioned drawing 14 -16 is used, although the coloring unevenness in the same scanning field is reduced, a line-like irregular color is easy to be observed [near the boundary of an adjoining scanning field].

[0018] In the coloring method of drawing 14 -16, it is possible that the coloring sections near [concerned] the boundary (boundary section) differ in the coloring section of the center of a scanning field,

and the following points as a cause which an irregular color tends to generate near the boundary of an adjoining scanning field.

[0019] (1) In the boundary section, the time lag which the covering color part of a different field is colored is large.

[0020] (2) In the covering color part of the boundary section, since the position of the nozzle which gives ink is greatly separated within the ink-jet head (nozzle of ends), the difference between the amount of ink drops and physical quantity, such as an impact position, which carries out the regurgitation tends to become large from the approaching nozzles.

[0021] The purpose of this invention is to offer the liquid crystal device and ink-jet head using the manufacture method of the light filter which can manufacture a quality light filter without an irregular color at a simple process with an ink-jet method, and the light filter manufactured by this manufacture method.

[0022]

[Means for Solving the Problem] The manufacture method of the light filter of this invention divides the coloring field on a substrate into two or more scanning fields, colors each scanning field with an ink-jet method one by one, manufactures a light filter, and is characterized by having the portion which the aforementioned scanning field overlaps mutually.

[0023] Moreover, the liquid crystal device of this invention is characterized by having the liquid crystal enclosed between the light-filter substrate manufactured by the above-mentioned manufacture method, the opposite substrate which countered the aforementioned light-filter substrate and was prepared, and both [these] substrates.

[0024] Furthermore, the ink-jet head of this invention is [which has two or more nozzles] for light-filter manufacture, and the difference of the ink discharge quantity of a nozzle located in ends is characterized by being 20% or less.

[0025]

[Embodiments of the Invention] As the manufacture method of a light filter using the ink-jet method, it roughly divides and there are two kinds. The method of giving ink to the resin constituent layer which has ink absorptivity the first, coloring this resin constituent layer, and making it into the coloring section, and the second are the methods of giving ink to the opening field surrounded by the septum member, hardening this ink itself, and making it into the coloring section. In each method, the mechanism from which the difference arising from the position of a nozzle causes an irregular color is presumed as follows.

[0026] (The 1st method)

(a) Since the scanning field which carried

out the coloring scan previously has time longer than the next scanning field to result in the following process (the dryness process of ink, and hardening process of a resin constituent layer), the distributions of a coloring matter differ and affect observation by viewing.

[0027] (b) Permeate even the covering color part of the scanning field where the component of ink adjoins across a boundary with time progress from the coloring section of the scanning field which carried out the coloring scan previously, give influence to the coloring-matter distribution at the time of this covering color part being colored, and with the coloring section of the scanning field carried out the coloring scan previously as a result, the coloring-matter distribution in coloring circles differs, and give influence to observation by viewing.

[0028] (c) The difference in the impact position of an ink drop affects the coloring-matter distribution of coloring circles, and affects observation by viewing.

[0029] (The 2nd method)

(d) It becomes the difference in the thickness of the coloring section, and the difference in the amount of ink given produces a concentration difference, and affects observation by viewing.

[0030] (e) The difference in the impact position of an ink drop produces the bias of thickness in coloring circles, produces a

concentration difference, and affects observation by viewing.

[0031] Then, by preparing the covering color part to which a scanning field is not completely divided into as shown in drawing 14, but is made to overlap in part, and ink is given from the nozzle of both ends, this invention person etc. found out that the irregular color in the above-mentioned boundary section was reduced, and attained this invention. Hereafter, this invention is explained concretely.

[0032] In the manufacture method of the light filter of this invention, an ink-jet method gives two or more ink drops to a predetermined covering color part, and it colors. This drop is given at this time, shifting an impact position along the direction of a long picture of a covering color part. Moreover, the irregular color between the different coloring sections by the discharge quantity unevenness of a nozzle is prevented as an ink-jet head using what has two or more nozzles for every color by carrying out the regurgitation of the ink from a different nozzle to one covering color part. Concrete technique is explained below. In addition, although a light filter usually consists of the coloring sections of two or more colors which added W (white) to R, G, B, or this, it illustrates and explains for convenience the state where the coloring section of the same color was located in a line, in the following

explanation.

[0033] The coloring field in the manufacture method of this invention is shown in drawing 1. One in drawing is a substrate, 2 is an ink-jet head, and six nozzles 3 are formed in the head concerned. As for the light filter of drawing 1, for a later reason, the width of face of a coloring field divides a coloring field into two or more scanning fields 4a-4d. Each scanning fields 4a-4d overlap in adjoining scanning fields, and 5a-5c are duplication fields. In addition, since the ink of an initial complement is not given, it is a fictitious duplication field with the fictitious scanning field contiguous to the space top right-hand side of 4d of scanning fields, and the field concerned is made into the outside of a viewing area, or the field concerned is not prepared, but 5d is set up so that the nozzle corresponding to the field concerned may be controlled and ink may not be given. In scanning field 4a, the fictitious duplication field located in space left-hand side is not prepared substantially.

[0034] Next, 1 operation gestalt is mentioned and drawing 2 and drawing 3 explain the grant process of concrete ink. 11 have the covering color part with the ink-jet head among drawing, and 2 has eight nozzles 13a-13h. Here, the width of face of each scanning field is ten covering color parts (about scanning field 4a at the left end of space, since it does not have a

left-hand side duplication field, it becomes eight few pieces by two pieces). With this composition, three coloring scans are performed about each scanning field, and ink is given from three different nozzles for every covering color part.

[0035] First, about scanning field 4a, the Nozzles [13g and 13h] ink regurgitation is stopped, the ink-jet head 2 is scanned along the direction of a long picture of the covering color part 11, and it gives the covering color part which opens two drops and corresponds an ink drop from Nozzles 13a-13f intermittently (drawing 2 (a)).

[0036] Then, the ink-jet head 2 is scanned and it gives the covering color part [dot / ink / which gave the ink drop previously from each nozzle every two pieces again] shifted 1 dot in the position which was able to shift the ink-jet head 2 by one nozzle to the longitudinal direction of a head (drawing 2 (b)). A head 2 can be further shifted by one nozzle to the longitudinal direction of a head, and the ink-jet head 2 is scanned similarly (drawing 2 (c)).

[0037] Next, the coloring scan of scanning field 4b is performed. As shown in drawing 3 (a), the ink-jet head 2 is moved so that nozzle 13h of a left end may be corresponded to the covering color part at the left end of duplication field 5a, like the process of drawing 2, in one scan, an ink drop is breathed out every two pieces, the ink-jet head 2 can be shifted by one

nozzle for every scan, it scans 3 times, and the field concerned is colored.

[0038] In addition, in the above-mentioned operation gestalt, although the ink-jet head was able to be shifted to the longitudinal direction of an ink-jet head by one nozzle for every scan, two or more pieces can be shifted and width of face of a duplication field may be made large. Moreover, what is necessary is to open, for example by four drops, to be made to carry out two drop continuation grant, and just to set up the continuous number of drops suitably, although the ink drop ended by two drops in each scan and it had given one drop at a time intermittently. Moreover, what is necessary is just to also set up suitably the number of the nozzle which an ink-jet head has. Furthermore, the number of times of a scan of each scanning field can also be set up suitably.

[0039] Other examples of the light-filter manufacture method of this invention are shown in drawing 4 and drawing 5.

[0040] The ink-jet head 2 has ten nozzles 13a-13j among drawing 4. Here, the width of face of each scanning field is 14 covering color parts (about scanning field 4a at the left end of space, since it does not have a left-hand side duplication field, it becomes ten few pieces by four pieces). With this composition, five coloring scans are performed about each scanning field, and ink is given from five different nozzles for every covering color part.

[0041] First, about scanning field 4a, ink **** of Nozzles 13g and 13j is stopped, the ink-jet head 2 is scanned along the direction of a long picture of the covering color part 11, and it gives the covering color part which opens four drops and corresponds an ink drop from Nozzles 13a-13f intermittently (drawing 4 (a)).

[0042] Then, the ink-jet head 2 is scanned and it gives the covering color part which shifted one ink drop from each nozzle every four pieces again in the position which was able to be shifted by one nozzle (drawing 4 (b)). Similarly, it can shift by one nozzle further and the ink-jet head 2 is scanned (drawing 4 (c)). This operation is repeated twice [further] (drawing 4 (d) and (e)).

[0043] Next, the coloring scan of scanning field 4b is performed. The ink-jet head 2 is moved so that left end nozzle 13j may be corresponded to the covering color part at the left end of duplication field 5a, like the process of drawing 4, in one scan, an ink drop is breathed out every four pieces, the ink-jet head 2 can be shifted by one nozzle for every scan, it scans 5 times, and the field concerned is colored. (drawing 5 (a) - (e))

[0044] All scanning fields are colored as mentioned above.

[0045] The example of further others of the light-filter manufacture method of this invention is shown in drawing 6 and drawing 7.

[0046] The ink-jet head 2 has ten nozzles

13a-13j among drawing 6 . Here, the width of face of each scanning field is 14 covering color parts (about scanning field 4a at the left end of space, since it does not have a left-hand side duplication field, it becomes ten few pieces by four pieces). With this composition, five coloring scans are performed about each scanning field, and ink is given from five different nozzles for every covering color part.

[0047] First, about scanning field 4a, ink **** of Nozzles 13g-13j is stopped, the ink-jet head 2 is scanned along the direction of a long picture of the covering color part 11, and it gives the covering color part which opens four drops and corresponds an ink drop from Nozzles 13a-13f intermittently. (drawing 6 (a)).

[0048] Then, the ink-jet head 2 is scanned and it gives the covering color part which shifted one ink drop from each nozzle every four pieces again in the position which was able to be shifted by three nozzles (drawing 6 (b)). Similarly, it returns by two nozzles further and the ink-jet head 2 is scanned (drawing 6 (c)). Furthermore, it shifts by three nozzles and the ink-jet head 2 is scanned (drawing 6 (d)). Finally it returns by two nozzles and the ink-jet head 2 is scanned (drawing 6 (e)).

[0049] Next, the coloring scan of scanning field 4b is performed. The ink-jet head 2 is moved so that left end nozzle 13j may be corresponded to the covering color part at the left end of duplication field 5a, like

the process of drawing 6 , in one scan, an ink drop is breathed out every four pieces, the ink-jet head 2 can be shifted for every scan, it scans 5 times, and the field concerned is colored.

[0050] All scanning fields are colored as mentioned above.

[0051] As mentioned above, the coloring unevenness by the difference of the discharge quantity between nozzles can be reduced by giving ink from a nozzle which is different in one covering color part. By preparing a duplication field between adjoining scanning fields simultaneously, and giving ink to the covering color part of the duplication field concerned from the nozzle of the ends of an ink-jet head, the difference in a nozzle which was described above and which was left is offset, and the irregular color in the boundary section of an adjoining scanning field can be prevented.

[0052] Furthermore, in the manufacture method of this invention, although ink **** from the nozzle shifted was stopped from the scanning field by the method shown in drawing 15 and drawing 16 , since it is possible to make ink breathe out from all nozzles, the width of face of the field which can be substantially colored by one scan spreads, and the time concerning coloring can be shortened.

[0053] Furthermore, although the nozzle of the both ends of the ink-jet head which stops ink **** intermittently differs in operating frequency greatly from the

other nozzle, consequently it was easy to produce change of ink discharge quantity with time by the method shown in drawing 15 and drawing 16, since there is almost no difference of operating frequency between the nozzles used in this invention, a change with time is also equivalent and cannot be influenced [the] easily.

[0054] In addition, in the above-mentioned explanation, although the composition which the coloring section of the same color followed was illustrated and the manufacture method of this invention was explained, each coloring section in which the light filter added W to R, G, B, or this is usually arranged the shape of a stripe, and in the shape of a dot one by one. Therefore, in an actual coloring process, it is necessary to constitute and scan an ink-jet head and its nozzle corresponding to a predetermined coloring pattern. Moreover, in the above-mentioned explanation, although the form which scans an ink-jet head explained, an ink-jet head shall be fixed, a transparent substrate shall be made to scan to an ink-jet head, and the form concerned shall also be included in this invention.

[0055] Next, the process of the whole manufacture method of the light filter of this invention is explained. There is the 2nd method of the manufacture method of this invention giving ink to the resin constituent layer which has ink

absorptivity, giving ink to the 1st method of coloring this resin constituent layer and making it into the coloring section and the field surrounded in the septum section, and hardening this ink itself, as described above, and making it into the coloring section. Below, the desirable example of each method is given and explained.

[0056] (The 1st method) As the 1st method, more specifically The resin constituent layer to which ink absorptivity increases or falls with optical irradiation or optical irradiation, and heat treatment on a transparent substrate is formed, and optical irradiation or optical irradiation, and heat treatment are performed to the predetermined field of this resin constituent layer. The high covering color part of ink absorptivity, The method of forming the low non-coloring section of ink absorptivity, an ink-jet method giving ink to the above-mentioned covering color part, coloring this covering color part, forming the coloring section, and making the whole resin constituent layer perform and harden optical irradiation or heat treatment is more desirable than this covering color part. The example is explained along with drawing 10.

[0057] Drawing 10 is process drawing at the time of using the resin constituent to which ink absorptivity falls with optical irradiation or optical irradiation, and heat treatment (or disappearance).

Hereafter, each process is explained. In addition, (a) - (f) of drawing 10 is a cross section corresponding to following process (a) - (f), respectively.

[0058] Process (a)

The black matrix 62 is formed on a substrate 61. Although a glass substrate is generally used as a substrate 61, if it has required properties, such as transparency as a light filter, and a mechanical strength, it will not be limited to a glass substrate.

[0059] Moreover, even if it forms a black matrix on this resin layer after coloring the resin constituent layer 63 after it forms the resin constituent layer 63 mentioned later or, there is especially no problem. Moreover, although the method of forming a metal thin film by the sputter or vacuum evaporation, and carrying out patterning according to a FOTORISO process as the formation method is common, it is not limited to it.

[0060] Process (b)

On a substrate 61, it hardens with optical irradiation or optical irradiation, and heat treatment, and the resin constituent with which the ink absorptivity of an optical irradiation portion falls is applied, it prebakes if needed, and the resin constituent layer 63 is formed.

[0061] As a base material resin of such a resin constituent, although resins, such as acrylic, an epoxy system, and an amide system, are used, it is not limited to especially these. In order to advance

crosslinking reaction by combined use of light or light, and heat by these resins, it is also possible to use an optical initiator (cross linking agent). As an optical initiator, dichromate, a screw azide compound, a radical system initiator, a cation system initiator, an anion system initiator, etc. are usable. Moreover, these optical initiators can be mixed or it can also be used combining other sensitizers. Furthermore, it is also possible to use together photo-oxide generating agents, such as an onium salt, with a cross linking agent. In addition, in order to advance crosslinking reaction more, you may heat-treat after optical irradiation.

[0062] Moreover, the methods of application, such as a spin coat, a roll coat, a bar coat, a spray coat, and a DIP coat, can be used for formation of the resin constituent layer 63, and it is not especially limited to it.

[0063] By performing pattern exposure in the resin constituent layer of the field shaded by the black matrix 62 using (Process c)
 photo mask 64, it is made to harden, ink absorptivity is reduced and the non-coloring section 65 is formed. In the field which was not exposed, ink absorptivity serves as the covering color part 66 high. Since the low non-coloring section 65 of ink absorptivity intervenes between the adjoining covering color parts 66, the color mixture between the adjoining coloring sections is prevented by this non-coloring section 65.

Although it uses what has opening for stiffening the shading portion by the black matrix 62, in order to prevent the color omission in the portion which touches the black matrix 62, when it takes into consideration that it is necessary to give more ink, as for the photo mask 64 used here, it is desirable to use the mask which has opening narrower than the shading width of face of a black matrix.

[0064] Process (d)

From the ink-jet head 67, the ink 68 of each color of R, G, and B is given to the covering color part 66 according to a predetermined coloring pattern. At this time, as described above, ink is given from two or more different nozzles using the ink-jet head which has two or more nozzles for every color, and each covering color part 66 is colored.

[0065] As ink used for coloring, it is possible to use a pigment system and a pigment system, and although liquefied ink and solid ink are usable; when using water color ink, it is desirable to form the resin constituent layer 63 with the high resin constituent of absorptivity. Moreover, it is ink solidified in ordinary temperature less than [not only the thing of a liquid but a room temperature, or it], and since a temperature control is performed for ink itself within the limits of 30 degrees C - 70 degrees C and the viscosity of ink is controlled by the thing to soften at a room temperature, the

thing which is a liquid, or the usual ink-jet method in the stable range, that to which ink makes the shape of liquid is suitably used at the time of the ink regurgitation.

[0066] Furthermore, as an ink-jet method, the bubble jet type which used the electric thermal-conversion object as an energy generation element, or the piezo jet type using the piezoelectric device is usable, and coloring area and a coloring pattern can be set up arbitrarily.

[0067] In this invention, coloring unevenness can be further reduced in the process concerned by making into **20% or less the difference in the ink discharge quantity of the nozzle which gives ink to the covering color part of a duplication field explained previously. Drawing 8 and drawing 9 explain the operation. In addition, in order to clarify an operation of this composition, the case where the non-coloring section is not formed in drawing 8 and drawing 9 is mentioned as an example, and is explained.

[0068] As shown in drawing 8 (a), the ink drop 41 may be given shifting an impact position in the direction of a long picture of a covering color part. The given ink spreads gradually, sinks in in a resin constituent layer, and forms the coloring section 42 uniformly colored as shown in drawing 8 (b).

[0069] Except a duplication field, since the drop of ink is continuously given also in which covering color part, as it is

connected promptly and shown in drawing 8 (b), this drop spreads uniformly and colors a covering color part. However, in a duplication field, after ink is given by the coloring scan of the scanning field which a scan precedes before ink is given by the coloring scan of the next scanning field, it takes time too many. Therefore, the ink given by the coloring scan of the once preceded scanning field like drawing 8 (c) -> (d) spreads, and dryness precedes. If equivalent to the amount of drops of the ink in the coloring scan which the amount of drops of the ink given by the coloring scan of the next scanning field preceded here, although it can spread uniformly like drawing 8 (b). When too few (drawing 8 (e)), it cannot fully spread (drawing 8 (f)), but when it sees by the whole light filter, heterogeneity arises between scanning fields other than a duplication field, and a duplication field, and it becomes gently-sloping unevenness and is recognized. Moreover, when there are too many amounts of drops in the next coloring scan conversely, it becomes like drawing 9 (a) -> (b), and heterogeneity arises between scanning fields other than a duplication field, and a duplication field, and it becomes gently-sloping unevenness and is recognized.

[0070] In (e) of drawing 8, in the ink drop portion given later, a white omission occurs, or concentration becomes thin and

it is easy to generate an irregular color in coloring circles. Moreover, in the case of drawing 9 (a), in the ink drop portion given later, concentration becomes deep, and it is easy to generate an irregular color in coloring circles.

[0071] this invention person etc. found out that the unevenness by the difference of the amount of ink drops in the above-mentioned duplication field was substantially suppressed by making the difference of the amount of drops into **20% or less. That is, the effect can be acquired by making into 20% or less the difference of the discharge quantity of the ink from the nozzle which gives ink to a duplication field. That is, coloring unevenness can be further reduced by using the ink-jet head whose discharge quantity difference of the ink of the nozzle of ends is 20% or less.

[0072] Process (e)

After drying ink if needed, optical irradiation is carried out all over a substrate, and the coloring section 69 is stiffened. You may heat-treat instead of optical irradiation.

[0073] Process (f)

A protective layer 70 is formed if needed. It is usable, if the inorganic film formed of a resin layer an optical hardening type, a heat-curing type, or light-and-heat combined use type, vacuum evaporation, a spatter, etc. can be used as a protective layer 70, it has the transparency at the time of considering as a light filter and a

subsequent ITO formation process, an orientation film formation process, etc. can be borne.

[0074] When using the resin constituent which ink absorptivity increases with optical irradiation or optical irradiation, and heat treatment (or manifestation) as a resin constituent, moreover, as such a resin constituent The system which specifically uses the reaction by chemistry amplification is desirable. as a base-material resin Hydroxypropylcellulose, By a thing or an acetyl group etc. which esterified the hydroxyl group of cellulose, such as a hydroxyethyl cellulose What was blocked ; Novolak resins, such as a thing (example : compound of polyvinyl acetate system etc.); cresol novolak blocked by a thing or an acetyl group etc. which esterified macromolecule alcohol, such as polyvinyl alcohol, and the hydroxyl group of those derivatives, (Example : compound of an acetic-acid cell roll system etc.) Although what blocked PORIPARA hydroxystyrene and the hydroxyl group of those derivatives for example, with the trimethylsilyl machine is used, this invention is not limited to these.

[0075] In this invention, in order to make ink absorptivity produce a substantial difference by exposure, it is desirable that the conversion rate to the hydrophilic group of a functional group convertible into a hydrophilic group is generally 30%

or more. As a hydrophilic-group assay in this case, analyses of a spectrum, such as IR and NMR, are effective.

[0076] Moreover, what is necessary is not to be limited to these and just to consist of composition which the ink absorptivity of an optical irradiation portion increases with optical irradiation or optical irradiation, and heat treatment as a result as an optical initiator, although halogenation organic compounds, such as onium salts, such as triphenylsulfonium hexafluoroantimonate, and TORIKURORO methyl triazine, naphthoquinonediazide, or its derivative is used suitably.

[0077] Moreover, when such a resin constituent is used, the black matrix formed on the transparent substrate can be used as a mask, and it can also expose except the field shaded by the black matrix by exposing from a rear face.

[0078] (The 2nd method) Drawing 12 is process drawing of the 2nd method, gives the same sign to the same member as drawing 10 , and omits explanation. Moreover, (a) - (d) of drawing 12 is a cross section corresponding to following process (a) - (d).

[0079] Process (a)

First, a septum member is formed on a substrate 61. When a septum member gave the ink mentioned later, it is a member for avoiding color mixture with the ink of an adjoining different color, and was made into the black matrix 82 which

served as the shading layer with this operation gestalt. As the black matrix 82 concerned, patterning is preferably carried out by the general photolithography method using a black-pigment content resist. This black matrix 82 gives ** ink nature preferably, in order to prevent that adjoining different ink is mixed, when the ink mentioned later is given. When the thickness of the black matrix 82 takes into consideration the above-mentioned septum operation and a shading operation in this invention, 0.5 micrometers or more are desirable. Moreover, opening of this black matrix 82 is a covering color part concerning this invention.

[0080] Process (b)

From the ink-jet head 67, the ink 83 of each color of R, G, and B is given according to a predetermined coloring pattern so that opening of the black matrix 82 may be buried. At this time, as described above, ink is given to opening from two or more different nozzles using the ink-jet head which has two or more nozzles for every color.

[0081] The ink used by this invention is hardened by energy grant, and consists of a resin constituent which usually contains a coloring matter. A color and a pigment common as the above-mentioned coloring matter can be used, for example, an anthraquinone dye, azo dye, triphenylmethane dye, and the poly

methine-dye ***** can be used as a color. [0082] Moreover, as a resin used for ink, the resin hardened by energy grants, such as heat treatment and optical irradiation, is used. Specifically, the combination of a well-known resin and a well-known cross linking agent can be used as a heat-hardened type resin. For example, acrylic resin, melamine resin, a hydroxyl group or carboxyl group content polymer and a melamine, a hydroxyl group or carboxyl group content polymer and a polyfunctional epoxy compound, a hydroxyl group or carboxyl group content polymer, a fibrin reaction type compound and an epoxy resin, a resol type resin and an epoxy resin, amines and an epoxy resin, a carboxylic acid or an acid anhydride, an epoxy compound, etc. are mentioned. Moreover, as an optical hardening type resin, a well-known thing, for example, a commercial negative resist, is used suitably.

[0083] Various solvents can also be added to the above-mentioned ink. Especially, the mixed solvent of water and the water-soluble organic solvent is preferably used from the field of the regurgitation nature in an ink-jet method.

[0084] Furthermore, in order to give the desired property other than the above-mentioned component if needed, a surfactant, a defoaming agent, antiseptics, etc. can be added and a commercial water soluble dye etc. can be added further.

[0085] Moreover, if the regurgitation is stably possible also for what is not dissolved in water or the water-soluble organic solvent among the above-mentioned light or heat-hardened type resins, it will not matter even if it uses water and solvents other than the water-soluble organic solvent. Moreover, when using the monomer of the type which carries out a polymerization especially by light, it can also consider as the non-solvent type which dissolved the color in the monomer.

[0086] Process (c)

The ink 83 given to opening of the black matrix 82 is stiffened by heat treatment, optical irradiation, or its both, and the coloring section 84 is formed.

[0087] Process (d)

A protective layer 70 is formed if needed.

[0088] Next, an operation gestalt is mentioned and explained to drawing 11 and drawing 13 about the liquid crystal device constituted using the light filter of this invention. Drawing 11 is the process of drawing 10 and drawing 13 is the cross section of the operation gestalt of the active matrix liquid crystal element incorporating the light filter formed at the process of drawing 12, respectively. In drawing 11, as for a common electrode and 73, an orientation film and 78 are liquid crystal compounds, and an orientation film and 75 gave [72 / a substrate and 76 / a pixel electrode and 77] the same sign to the same member as

drawing 10 and drawing 12.

[0089] The liquid crystal device of color display doubles the TFT substrate (75) which generally counters a light-filter substrate (61) and a light-filter substrate, and is formed by enclosing the liquid crystal compound 78 among both substrates. Inside one substrate of a liquid crystal device, TFT (un-illustrating) and the transparent pixel electrode 76 are formed in the shape of a matrix. Moreover, inside another substrate 61, a light-filter layer is installed so that each coloring sections 69 and 84 of R, G, and B may arrange in the position which counters the pixel electrode 76, and the transparent common electrode 72 is formed on it at the whole surface. Although the black matrices 62 and 82 are usually formed in a light-filter side, they may be formed in a TFT substrate side in a BM on-array type liquid crystal device. Furthermore, the orientation films 73 and 77 are formed in the field of both substrates, and a liquid crystal molecule can be made to arrange in the fixed direction by carrying out rubbing processing of these.

[0090] A polarizing plate (un-illustrating) pastes the outside of substrates 61 and 75, respectively, and it displays by generally operating a liquid crystal compound as an optical shutter to which the permeability of back light light is changed, using the combination of a fluorescent lamp (un-illustrating) and a scattered plate

(un-illustrating) as a back light.

[0091] In the liquid crystal device of this invention, the material, process, etc. can apply the technology of the conventional liquid crystal device about other composition members that what is necessary is just to constitute using the light filter of this invention.

[0092]

[Effect of the Invention] While the irregular color in a scanning field is prevented according to this invention in case a viewing area is divided into two or more scanning fields and it colors as explained above, the irregular color between adjoining scanning fields is also prevented, there is no irregular color at the whole viewing area, it can provide with the sufficient yield at the simple process which shortened the quality light filter more, and the liquid crystal device which was excellent in the color display property using this light filter can be offered cheaply.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the coloring field concerning the manufacture method of this invention.

[Drawing 2] It is process drawing of the coloring process which colors one scanning field in the manufacture method of this invention.

[Drawing 3] It is process drawing of the

coloring process which detaches and attaches another scanning field in the manufacture method of this invention.

[Drawing 4] It is drawing showing other examples of the coloring process in the manufacture method of this invention.

[Drawing 5] It is drawing showing other examples of the coloring process in the manufacture method of this invention.

[Drawing 6] It is drawing showing the example of further others of the coloring process in the manufacture method of this invention.

[Drawing 7] It is drawing showing the example of further others of the coloring process in the manufacture method of this invention.

[Drawing 8] It is the ** type view showing an example of a process which colors a covering color part by two or more ink drops.

[Drawing 9] It is the ** type view showing other examples of the process which colors a covering color part by two or more ink drops.

[Drawing 10] It is process drawing of an example of the manufacture method of this invention.

[Drawing 11] It is the cross section of an example of the liquid crystal device of this invention.

[Drawing 12] It is process drawing of other examples of the manufacture method of this invention.

[Drawing 13] It is the cross section of other examples of the liquid crystal

device of this invention.

[Drawing 14] It is drawing showing the coloring field in the manufacture method which these people proposed previously.

[Drawing 15] It is process drawing of the coloring process in the manufacture method which these people proposed previously.

[Drawing 16] It is process drawing of the coloring process in the manufacture method which these people proposed previously.

[Description of Notations]

1 Substrate

2 Ink-Jet Head

3 Nozzle

4a-4d Scanning field

5a-5d Duplication field

11 Covering Color Field

13a-13h Nozzle

41 Ink Drop

42 Coloring Section

61 Substrate

62 Black Matrix

63 Resin Constituent Layer

64 Photo Mask

65 Non-Coloring Section

66 Covering Color Part

67 Ink-Jet Head

68 Ink

69 Coloring Section

70 Protective Layer

72 Common Electrode

73 Orientation Film

75 Substrate

76 Pixel Electrode

77 Orientation Film

78 Liquid Crystal Compound

82 Black Matrix

83 Ink

84 Coloring Section

90a-90f Scanning field